



**Espacenet**

# Bibliographic data: JP 2007134085

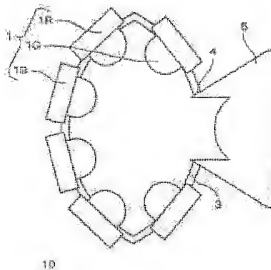
**(A)**

## LIGHT SOURCE DEVICE AND DISPLAY DEVICE

**Publication date:** 2007-05-31  
**Inventor(s):** OBIKANE YASUHIKO ±  
**Applicant(s):** SONY CORP ±  
**Classification:**  
     - International: F21S2/00; F21V13/00; F21Y101/02  
     - European:  
**Application number:** JP20050323873 20051108  
**Priority number(s):** JP20050323873 20051108

## Abstract of JP 2007134085 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light source device capable of emitting flux of light with uniform luminance at a low power consumption by composing efficiently the light emitted from a plurality of light sources. ; **SOLUTION:** The light source device 10 has reflectors 3 with a reflecting surface at inner face arranged surrounding a plurality of light emitting elements 1 (1R, 1B, 1G), and an opening part 4 is provided at the reflectors 3, and a light guide means 5 to control the direction of the light emitted from the opening part 4 is installed at this opening part 4. ; **COPYRIGHT:** (C) 2007,JPO&INPIT



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-134085

(P2007-134085A)

(43) 公開日 平成19年5月31日 (2007.5.31)

(51) Int. Cl.

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 V 13/00 (2006.01)

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F I

F 2 1 M 1/00

F 2 1 Y 101:02

R

テーマコード (参考)

3 K 0 4 2

3 K 2 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-323873 (P2005-323873)

(22) 出願日 平成17年11月8日 (2005.11.8)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100122884

弁理士 角田 芳夫

(74) 代理人 100133824

弁理士 伊藤 仁恭

(72) 発明者 帯金 清彦

東京都品川区東五反田2丁目17番1号

ソニーイーエムシーエス株式会社内

Fターム (参考) 3K042 AA01 AC06 BB01 BC01 BE08

3K243 AA01 AC06 BB01 BC01 BE08

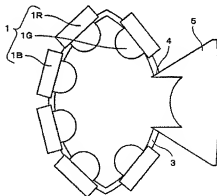
(54) 【発明の名称】 光源装置及び表示装置

(57) 【要約】

【課題】複数の光源から出射される光線を効率良く合成し、低消費電力で、輝度均一の光束を出射することが可能な光源装置を提供する。

【解決手段】複数の発光素子1 (1R、1B、1G) を囲んで、内面に反射面が形成された反射材3が配置され、反射材3に開口部4が設けられ、この開口部4に対して、開口部4から出射する光の向きを制御する導光手段5が設けられていることを特徴とする光源装置10を構成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数の発光素子を囲んで、内面に反射面が形成された反射材が配置され、  
前記反射材に開口部が設けられ、  
前記開口部に対して、前記開口部から出射する光の向きを制御する導光手段が設けられている  
ことを特徴とする光源装置。

## 【請求項2】

前記発光素子が発光ダイオードであることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

## 【請求項3】

前記導光手段が、前記開口部を覆い前記反射材に接するように、配置されていることを特徴とする請求項1に記載の光源装置。

## 【請求項4】

画像を表示する表示部と、  
前記表示部を照明する光源装置とを備え、  
前記光源装置は、複数の発光素子を囲んで、内面に反射面が形成された反射材が配置され、前記反射材に開口部が設けられ、前記開口部に対して、前記開口部から出射する光の向きを制御する導光手段が設けられている構成であることを特徴とする表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、設計自由度が高く、複数の発光素子からの光線を効率良く合成し、低消費電力で、明るく、均一な光束を出射する光源装置、及びこの光源装置を備えた表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、プロジェクタの小型化、低消費電力化、光源の長寿命化の要求に伴い、従来の高圧水銀ランプ、蛍光灯ランプ等の従来のランプを光源として使用したプロジェクタから、小型、高耐性、長寿命の特徴を有する、発光ダイオード（LED）を光源として使用した表示装置が開発されている。

## 【0003】

しかし、LEDは、高圧水銀ランプや蛍光灯ランプに比べて、発光効率が劣るという問題がある。

また、大きな光量を得るために、LED光源を複数個配置した場合、発光する光を効率良く集光し、均一な光束を得ることが難しいという合成効率の問題があり、明るい光学系を設計することが困難であった。

## 【0004】

従来使用されている、反射板を使用したプロジェクタ用光学系の断面図を図11に示す。

図11に示す光学系は、LED光源51と、LED光源51を中心として周囲を囲む放物面の反射板（リフレクタ）53によって形成される光源装置50と、放物面の反射板の開放側に、液晶パネル（LCD）57と、複数枚の投射レンズ群58とによって構成される。

## 【0005】

図11に示した光源装置50から液晶パネル57に照射される、光線の光線図を図12に示し、その光線の照度分布を図13に示す。

図12に光線図を示すように、リフレクタ53を使用した場合、LED光源51から出射する直接光59a及び反射光59bのうち、反射光59bを平行光束として、液晶パネル57に入射させることができる。そのため、液晶パネル57を照明するための輝度を、

均一化することが可能である。さらに、光源装置の短縮化、小型化が可能である。

しかし、図13に示すように、図11に示した光源装置50は、液晶パネル面での照度が均一ではあるが、光束が少なく、表示装置として利用できる光線の出射量が少ないことが分かる。そのため、光源装置50からの少ない光線を有効に利用するためには、光源装置の以降にレンズ等を入れて明るく、照度均一の面を作成する必要がある。従って、光学系が複雑になり、小型化や、コストダウンが難しくなる。

【0006】

次に、従来使用されている、ライトパイプによる光線全反射を利用したプロジェクタ用光学系の断面図を図14に示す。

図14に示す光学系は、LED光源51と、LED光源51を中心として、光線の入射側の中央部と光線の出射側の双方に凸状の曲面を有するライトパイプ55とから成る光源装置60、液晶パネル57と、複数枚の投射レンズ群58とを有している。

【0007】

図14に示した光源装置60から液晶パネル57に入射する光線の照度分布を図15に示す。

図15に示すように、図14に示した光源装置60は、光線の利用効率が高いが、照度の高い領域が液晶パネル57の中央に集中し、液晶パネル57の端部に行くほど照度が低くなるという分布を示し、液晶パネル57面で均一の照度を得ることができないことが分かる。

液晶パネル57の周辺まで均一な照度の面を作成する為には、ライトパイプ55と液晶パネル57の間の距離を離すことにより、液晶パネル57面で均一の照度を得ることが可能であるが、その場合、液晶パネル57画面全体の照度が低下することになる。

このように、ライトパイプ55を用いた表示装置では、光線の高い利用効率を維持しながら、光線の照度分布を均一にすることは困難である。

【0008】

そこで、LED等の安価・小型・低消費電力の光源を複数用いた、表示装置が提案されている。

例えば、複数のLED等の光源から入射された光束を、ダイクロイックプリズムと凸レンズ等により構成される光合成部によって1つの光束に合成して出射する光源装置や、複数の異なる方向から入射される光線を、テーパロッドや、ロッド、プリズム、ダイクロイックミラー等を使用して、集光性、平行性の高い照明光を合成して、所定方向に合成した光線を出射する表示装置が提案されている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）。

また、例えば、色光供給手段から、時間順次的に青色光、緑色光、赤色光がこの順に供給され、画像形成手段において供給される各色光を同期して、1つのカラー合成画像を構成する青色画像、緑色画像、赤色画像を時間順次的に形成するという表示方法が提案されている。（例えば、特許文献3参照）

【特許文献1】特開2005-189824号公報

【特許文献2】特開2005-38831号公報

【特許文献3】特開平11-153966号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、上述の光源装置や、表示装置では、LED光源の光軸上の距離が被照射面に対して異なる場所に配置されているため、合成された光線の傾きが各々異なり、光線の利用効率が落ちる。さらに、上述の光源装置では、LED光源からの出射角度の大きい光線を使用することができないため、光の利用効率が低い。

その上、複数のLED光源を使用する場合、LED光源がプリズムと平行な位置に並列され、又は、LED光源ごとにプリズムに光線を導くためのロッドが必要となるため、光源装置として大きくなってしまふ。

## 【0010】

また、色光を時間順次的に供給する表示方法の場合には、色光を時間順次的に供給する手段としてカラーフィルタを用いているため、カラーフィルタによって光が吸収されてしまい光の利用効率が悪化する。このため、高い輝度を得る場合、光源の消費電力が増大してしまう。

## 【0011】

上述した課題の解決のため、本発明は、複数の光源から出射される光線を効率良く合成し、低消費電力で、輝度均一な光束を出射することが可能な光源装置、及び、設計自由度が高く、装置全体を小型化することが可能な表示装置を提供するものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の光源装置は、複数の発光素子を囲んで、内面に反射面が形成された反射材が配置され、反射材に開口部が設けられ、この開口部に対して、開口部から出射する光の向きを制御する導光手段が設けられていることを特徴とする。

また、本発明の表示装置は、画像を表示する表示部と、この表示部を照明する光源装置とを備え、光源装置を上記本発明の光源装置の構成としたものである。

## 【0013】

本発明の光源装置の構成によれば、複数の発光素子を囲んで、内面に反射面が形成された反射材が配置されていることにより、複数の発光素子が反射材の内部にまとめられると共に、複数の発光素子からの光線を反射材の内面の反射面で反射させて、反射材の内部でこれらの光線を全て合成することができる。

そして、反射材の開口部に設けられ、この開口部に対して、開口部から出射する光の向きを制御する導光手段が設けられていることにより、反射材によって合成した光を、反射材の開口部から出射させて、導光手段によって光線の向きを制御することができる。

また、複数の発光素子からの光線が、反射材の内部で合成されて開口部から出射されるので、複数の発光素子から被照射面までの距離をほぼ揃えることができる。

本発明の表示装置の構成によれば、表示部を照明する光源装置が上記本発明の光源装置の構成であることにより、各発光素子から表示部までの距離をほぼ揃えて、光源装置から表示部への光線の向きを制御することができる。

## 【発明の効果】

## 【0014】

上述の本発明の構成によれば、複数の発光素子からの光線を反射材の内部で全て合成することができ、また、各発光素子から被照射面までの距離をほぼ揃えることができるため、光線を効率良く利用することが可能になる。

このように、複数の発光素子からの光線を効率良く合成して、光線を効率良く利用することが可能になることから、光源装置からの出射光の輝度を向上して明るい光とすることや、同じ輝度の出射光を得るために必要となる電力を低減することが可能になる。

さらに、導光手段により反射材の開口部から出射される光線の向きを制御することができるため、光源装置から出射される光線の照度分布をほぼ均一にすることが可能になり、明るくて輝度がほぼ均一な光束を出射する光源装置を実現することが可能になる。

## 【0015】

従って、本発明により、低消費電力で、明るく、輝度がほぼ均一な光束を出射する光源装置を実現することが可能になる。

そして、発光素子を多数個使用した場合でも、反射材の内部に発光素子がまとめられるので、光源装置や表示装置全体の外形寸法を大きくする必要がない。また、導光手段により光源装置からの出射光が制御されるため、光源装置と表示部との間の光学系の構成をコンパクトにして、表示装置全体を小型化することが可能になる。

さらにまた、光源装置とその他の光学系とを独立して設計することも可能となるため、表示装置全体の設計自由度が高くなる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図を用いて説明する。

まず、本発明の第1の実施形態の光源装置の構成の断面図を図1に示す。

図1に示した光源装置10は、赤色のLED光源1Rと、青色のLED光源1Bと、緑色のLED光源1Gとを有し、これら複数のLED光源1を反射板（リフレクタ）3が囲み、リフレクタ3の一箇所に開口部4が設けられ、開口部4に導光手段として、ライトパイプ5が取り付けられている。

【0017】

この光源装置10では、内側に反射面を持つリフレクタ3の内部に設置された複数のLED光源1（1R、1G、1B）からの光線の一部は、リフレクタ3の内面に反射されることなく、リフレクタ3の一部に設けられた開口部4から直接射出し、直接光となる。

また、直接光以外の光線は、リフレクタ3の内面により反射されて、反射光となる。反射光は、リフレクタ3の中で反射を繰り返しながらリフレクタ3の一部に設けられた開口部4から射出する。

開口部4から射出された全ての光線は、開口部4に設置されたライトパイプ5によって射出する方向を制御することができる。

【0018】

なお、リフレクタ3の形状は、図1の形状に限らず、球形や、多面体、円錐形状等のLED光源1を囲み、LED光源1からの光線を直接光又は反射光としてすべて開口部4へ導ける形であればどのような形状でも良く、必要に応じてリフレクタ3の形状を自由に設計することができる。

【0019】

LED光源1は、図1のように、複数のLEDを組み合わせて使用することもできるし、単色のLEDを複数個使用することもできる。

また、LED光源は、開口部4と開口部4に取り付けられた導光手段とを結ぶ線の延長線上の光軸方向にあるリフレクタ3の内面を中心として取り付けられることが好ましい。さらに、上記以外の位置に取り付けられるLED光源1は、中心のLED光源1が取り付けられた面と平行か、もしくは光軸方向へ向く角度を有することが望ましい。

【0020】

リフレクタ3の開口部4は、大きさや形状を任意に設定できるが、光線の導光手段での光線の集光、拡散の効率を考慮すると円形が好ましい。また、開口部4の大きさは、後述のように表示装置の大きさに合わせて設計することができる。

【0021】

本実施の形態の光源装置10において、リフレクタ3の内部で合成された光線は、開口部4から180度の拡散角で光線が射出する。そのため、開口部4から離れた位置に導光手段を設置すると、開口部4と導光手段の間から、光線が漏れるため光量が減少することになる。従って、本実施の形態においては、導光手段は開口部4の近くに設置されていることが好ましい。

【0022】

本実施の形態の光源装置10によれば、複数のLED光源1（1R、1G、1B）からの光を、リフレクタ3の内面で多重反射させて合成し、開口部4から射出することができる。そのため、光源装置10の開口部4を一つの仮想面光源とみなすことができる。従って、本実施の形態の光源装置10を使用した表示装置は、装置の外形状を小さくことができ、光の利用効率が高く、輝度の高い構成とすることができる。

【0023】

さらに、開口部4から射出される光を集める導光手段によって、射出する光線を制御できるため、照度分布を均一にすることができる。そして、複数のLED光源1（1R、1G、1B）を使用した場合であっても、光源装置10の大きさに影響を与えないため、設計自由度が高く、この光源装置10を用いた表示装置の照明視野の大きさや、照明系開口数

等をそれぞれ独立して設計することが可能となる。

【0024】

例えば、小さな光源装置10に対して、大きな光学系を設計する場合には、リフレクタ3の形状を半球形のように開口部4が大きい形状とすることにより、光線の出射する面積を大きくすることができ、光源装置10の大きさに係わらず、光学系の大きさを任意に設計することができる。

また、大きな光源装置10に対して、小さな光学系を設計する場合には、リフレクタ3の開口部4を小さくし、光線の出射する面積を小さくすることにより、光学系を小さく設計することができる。

【0025】

このように、本実施の形態では、光源装置10を他の光学系に対して独立に設計することができるため、本実施の形態の光源装置10の大きさが、使用する液晶パネル7の大きさや各種光学系と異なる場合であっても、それぞれを独立して設計することができるため、表示装置全体として小型化が可能となる。

【0026】

従って、LED光源を複数個使用した場合であっても、光源装置とその他の光学系を独立して設計することが可能となる。そのため、本実施の形態の光源装置を使用した表示装置の外形状を大きくする必要がなくなり、表示装置全体の設計自由度を高くすることが可能であり、装置全体の外径寸法を小さくする事が可能である。

【0027】

次に、本発明の表示装置の一実施の形態の断面図を図2に示す。

図2の表示装置は、PS変換素子21及びプリズム22、1/4波長板23、液晶パネル7から成る光学系20と、図1に示した構成の光源装置10によって構成される。また、光源装置10から出射される光を光線15で示す。

【0028】

図2の表示装置において、光源装置10から出射された光線15は、PS変換素子21で偏光方向が揃えられ、プリズム22と1/4波長板23を通過し、液晶パネル7で反射され、再び1/4波長板23を通過した後、プリズム22によって図面上方向へ90度折り曲げられ、図示していない投射レンズ群へと導く構成となっている。

【0029】

図2に記載の光学系20中を進む光線15の様子を図3に示す。

まず、光源装置10から出射された光線15は無偏光の光であるが、PS変換素子21を通過することによって、紙面に対して垂直方向に振動するP偏光15aとなる。

次に、P偏光15aはプリズム22を通過した後、1/4波長板23を通過することによって、P偏光15aから、進行方向に向かって時計回りの左円偏光15bとなる。

次に、左円偏光15bは、液晶パネル7で反射され、進行方向に向かって反時計回りの右円偏光15cとなる。

次に、右円偏光15cは、再び1/4波長板23を通過することによって、紙面に対して水平方向に振動するS偏光15dとなる。

次に、S偏光15dは、再びプリズム22に入射し、プリズム22によって図面上方向に90度折り曲げられ、図示していない投射レンズ群へと導かれる。

【0030】

また、図2及び図3に示した光学系20の各々の部品の順序を変えてもよい。例えば、図4に示すように、PS変換素子21からの光線15をプリズム22で折り曲げてから、1/4波長板23を通過させて液晶パネル7で反射させる構成としてもよい。

【0031】

図4に示した、光学系20中を進む光線15の様子を以下に説明する。

まず、光源装置10から出射された光線15は無偏光の光であるが、PS変換素子21を通過することによって、紙面に対して水平方向に振動するS偏光15dとなる。

次に、S偏光15dは、プリズム22に入射し、プリズム22によって図面下方向に9

0度折り曲げられた後、1/4波長板23を通過することによって、S偏光15dから、進行方向に向かって反時計回りの右円偏光15cとなる。

次に、右円偏光15cは、液晶パネル7で反射され、進行方向に向かって時計回りの左円偏光15bとなる。

次に、左円偏光15bは、再び1/4波長板23に入射し、紙面に対して垂直方向に振動するP偏光15aとなり、プリズム22を通過して、図示していない投射レンズ群へと導かれる。

【0032】

図2に示した表示装置の光源装置10から液晶パネル7に入射する光線15の照度分布を図5に示す。図5では、光束0.02[1m]毎に、等高線を描いている。

図5より、光線15の照度分布は、0.18[1m]を中心として大部分が0.16～0.20[1m]の範囲内にあり、分布がほぼ均一となっていることが分かる。

即ち、図2の表示装置によれば、複数のLED光源1(1R、1G、1B)からの光線をリフレクタ3により合成し、合成した光線をリフレクタ3の開口部4から全て射出することにより、リフレクタ3の開口部4を一つの仮想面光源とみなすことができ、さらに、リフレクタ3の開口部4に導光手段としてライトパイプ6が設けられているため、LED光源5を1個使用した点光源の光源装置50(図1参照)に比べ、光源装置10から射出される光束が向上し、また、液晶パネル7面での照度分布がほぼ均一となった。

【0033】

従って、光源装置10によって、複数のLED光源1R、1G、1Bからの光線を全て合成することができるため、光線を効率良く利用することが可能であり、また、照度分布を均一にすることが可能である。

さらに、本実施の形態の表示装置によれば、複数の光源1R、1G、1Bを効率良く合成し、低消費電力で、明るくて輝度が均一な光束を射出する表示装置を提供する事が可能である。

【0034】

また、上述した図2の表示装置の光源装置10から射出した光線の反射及び拡散のシミュレーションを行なった。その結果、3色が均一に混ざり合って、白色光が得られることが確かめられた。

なお、光源装置10から射出する光は、白色光に限らず、所望の色を射出させることが可能である。

例えば、赤、青、緑の単色のLED光源1を複数使用することにより、それぞれの単色の光を射出することが可能である。また、赤、青、緑のLED光源1を所望の比率で組み合わせて使用することにより、さまざまな色の光を射出することが可能である。

【0035】

次に、本発明の第2の実施形態の光源装置及び表示装置を図6に示す。

図6に示した表示装置は、光源装置11と、レンズ24と、液晶パネル7とを有する。光源装置11は、複数の赤色のLED光源1Rと、青色のLED光源1Bと、緑色のLED光源1Gとを有し、これら複数のLED光源1を反射板(リフレクタ)3が囲み、リフレクタ3の一直所に開口部4が設けられ、開口部4に導光手段として集光レンズ6が設けられている。

【0036】

図6に示した光源装置11から射出される光線は、集光レンズ6により、射出する方向が制御され、更にレンズ24によって、液晶パネル7へと導かれる。

集光レンズ6は、リフレクタ3の開口部4の大きさにあわせて開口部4の前面に配置され、リフレクタ3の開口部4を通過した光線をすべて集光レンズ6に入射できる構成となっている。

レンズ24は、集光レンズ6から離れた位置に配置され、集光レンズ6からの光線をすべて入射させ、液晶パネル7へと射出させることができる構成となっている。

【0037】



なお、集光レンズ6及びレンズ24の位置や大きさについては、光源装置11から液晶パネル7までの距離、光源装置11の開口部4、光源装置11と液晶パネル7の大きさによって、任意に設計できる。

本実施の形態の光源装置11において、リフレクタ3の内部で合成された光線は、開口部4から180度の拡散角で光線が射出する。そのため、開口部から離れた位置に導光手段である集光レンズ6を設置すると、開口部と集光レンズ6の間から、光線が漏れるため、光量が減少することになる。従って、集光レンズ6は開口部4の近くに設置されていることが好ましい。

また、本実施の形態では、集光レンズ6及びレンズ24は、それぞれ2枚の凸レンズを用いた構成としたが、使用するレンズの構成は、必要に応じて1枚でも2枚以上の複数でも良く、さらに、レンズの形状は、凸凹レンズ、凹レンズ、平凸レンズ、平凹レンズ等のいずれを用いてもよい。

【0038】

図6に示した第2の実施形態ではレンズ24を用いているが、レンズ24以外でも、光源装置11から射出される光を液晶パネルに導く構成であればどのような構成でも良く、例えば、図2に示した光学系20を用いることもできる。

【0039】

次に、本発明の第3の実施形態の光源装置を図7に示す。

図7に示した光源装置12は、複数の赤色のLED光源1Rと、青色のLED光源1Bと、緑色のLED光源1Gとを有し、これら複数のLED光源1を反射板(リフレクタ)3が囲み、リフレクタ3の一箇所に開口部4が設けられ、開口部4に導光手段として円錐台形状のリフレクタ3aが設けられている。

【0040】

リフレクタ3の開口部4を通過した光がリフレクタ3aによって反射されるため、光源装置12から射出される光線の射出角を所望の角度に制御することができる。

【0041】

なお、リフレクタ3aの位置や大きさについては、光源装置12から射出させる所望の角度、光源装置12の開口部4、光源装置12の大きさによって、任意に設計できる。

本実施の形態の光源装置12において、リフレクタ3の内部で合成された光線は、開口部4から180度の拡散角で光線が射出する。そのため、開口部から離れた位置に導光手段であるリフレクタ3aを設置すると、開口部とリフレクタ3aの間から、光線が漏れるため、光量が減少することになる。従って、リフレクタ3aは、開口部4と接続されている構成が好ましく、また、リフレクタ3とリフレクタ3aが一体成型されていても良い。

【0042】

図7に示した第3の実施形態において、光源装置12を用いた表示装置を図示していないが、表示装置は、光源装置12から射出される光を液晶パネル及び投射レンズ等に導く構成であればどのような構成でも良く、例えば、図2に示した光学系20を用いることもできる。

【0043】

次に、本発明の第4の実施形態の光源装置を図8に示す。

図8に示した光源装置13は、複数の赤色のLED光源1Rと、青色のLED光源1Bと、緑色のLED光源1Gとを有し、これら複数のLED光源1(1R、1G、1B)を半球形の反射板(リフレクタ)3が囲み、半球形の底面に複数のLED光源1が設置され、リフレクタ3の球面の中心の一箇所に開口部4が設けられ、開口部4に導光手段としてライトパイプ5が設けられている。

【0044】

図8に示した光源装置13から射出される光線は、ライトパイプ5により、射出する方向が制御される。

ライトパイプ5は、リフレクタ3の開口部4の大きさにあわせて開口部4の前面に配置され、リフレクタ3の開口部4を通過した光線をすべてライトパイプ5に入射できる構成

となっている。

【0045】

なお、ライトパイプ5の位置や大きさについては、光源装置13から光学系までの距離、光源装置13の開口部4、光源装置11と光学系の大きさによって、任意に設計できる。

本実施の形態の光源装置13において、リフレクタ3の内部で合成された光線は、開口部4から180度の拡散角で光線が射出する。そのため、開口部から離れた位置に導光手段であるライトパイプ5を設置すると、開口部とライトパイプ5の間から、光線が漏れるため、光量が減少することになる。従って、ライトパイプ5は開口部4の近くに設置されていることが好ましい。

【0046】

図8に示した第4の実施形態において、光源装置13を用いた表示装置を図示していないが、表示装置は、光源装置13から射出される光を液晶パネル及び投射レンズ等に通く構成であればどのような構成でも良く、例えば、図2に示した光学系20を用いることもできる。

【0047】

次に、本発明の第5の実施形態の光源装置を図9に示す。

図9に示した光源装置14は、複数の赤色のLED光源1Rと、青色のLED光源1Bと、緑色のLED光源1Gとを有し、これら複数のLED光源1を多面体の形状をした反射板(リフレクタ)3が囲み、多面体の一箇所に開口部4が設けられ、開口部4に導光手段として集光レンズ6が設けられている。

【0048】

図9に示した光源装置14から射出される光線は、集光レンズ6により、射出する方向が制御される。

集光レンズ6は、リフレクタ3の開口部4の大きさにあわせて開口部4の前面に配置され、リフレクタ3の開口部4を通過した光線をすべて集光レンズ6に入射できる構成となっている。

【0049】

なお、集光レンズ6の位置や大きさについては、光源装置14から光学系までの距離、光源装置14の開口部4、光源装置14と光学系の大きさによって、任意に設計できる。

本実施の形態の光源装置14において、リフレクタ3の内部で合成された光線は、開口部4から180度の拡散角で光線が射出する。そのため、開口部から離れた位置に導光手段である集光レンズ6を設置すると、開口部と集光レンズ6の間から、光線が漏れるため、光量が減少することになる。従って、集光レンズ6は開口部4の近くに設置されていることが好ましい。

また、本実施の形態では、集光レンズ6は、2枚の凸レンズを用いた構成としたが、使用するレンズの構成は、必要に応じて1枚でも2枚以上の複数でも良く、さらに、レンズの形状は、凸凹レンズ、凹レンズ、平凸レンズ、平凹レンズ等のいずれを用いてもよい。

【0050】

図9に示した第5の実施形態において、光源装置14を用いた表示装置を図示していないが、表示装置は、光源装置14から射出される光を液晶パネル及び投射レンズ等に通く構成であればどのような構成でも良く、例えば、図2に示した光学系20を用いることもできる。

【0051】

次に、本発明の第6の実施形態の光源装置及び表示装置を図10に示す。

図10に示した表示装置は、赤色光、青色光、緑色光をそれぞれ発光する光源装置10R、10B、10Gと、各色の光源装置の前に置かれた液晶パネル7R、7B、7Gと、プリズム22と、投射レンズ群25から構成される。

【0052】

光源装置10R、10B、10Gは、複数のLED光源1が単一色によって構成されて

いること以外は、それぞれ、図1の光源装置10と同様の構成となっている。

液晶パネル7R、7B、7Gはそれぞれ、光源装置10R、10B、10Gの前面に置かれ、それぞれの光源装置から出射される色に対応している。

プリズム22は、詳細の図示は省略するが、光線の波長により、反射又は透過をするクロスダイクロックプリズム等で構成され、それぞれ異なる方向から入射された単一色の光を合成し、合成した光を所定の方向に出射することができる構成となっている。

【0053】

図10に示した各光源装置10R、10B、10Gから出射された光線は、対応する液晶パネル7R、7B、7Gを通過した後、プリズム22のそれぞれ異なる面から入射し、プリズム22の内部で合成され、図面右方向の投射レンズ群25に出射される。

【0054】

本実施の形態の表示装置によれば、各色の光源装置10R、10B、10Gをそれぞれ設けたことにより、カラーフィルタ等が不要になる。これにより、カラーフィルタ等によって光が吸収されることがなく、光源装置10R、10B、10Gから出射した光を効率よく利用することができる。

従って、本実施の形態によれば、低消費電力であっても、高い輝度を得ることが可能な表示装置を構成することができる。

【0055】

このように、本発明の表示装置は、単一色の光を出射する光源装置を複数使用し、この光源装置から出射される各色の光をダイクロックプリズム等に入射し、ダイクロックプリズム等で各色の光を合成して、投射レンズ群に導く構成とすることも可能である。

【0056】

また、図10に示した表示装置を変形して、各光源装置10R、10B、10Gを時系列で点滅させる構成とすることも可能である。

この構成とした場合、液晶パネルを各色毎に設ける必要がなくなり、クロスダイクロックプリズムの後段に液晶パネルを1個だけ配置することが可能になるため、液晶パネルの個数が減ることにより、表示装置の小型化や部品点数の削減及び部品コストの低減が可能になる。

また、時系列で必要なときに必要な色の光を発光させるので、常時発光させる場合よりも消費電力を低減することができる。

【0057】

上述の各実施の形態では、発光素子として、発光ダイオード(LED)を使用した場合を説明したが、本発明では、その他の比較的小型の発光素子を用いて光源装置を構成してもよい。例えば、半導体レーザー等を発光素子として用いることも可能である。

そして、複数の発光素子を用いて、上述の各実施の形態と同様に、リフレクタ等の反射材で囲い、反射材の開口部にライトパイプやリフレクタ等の導光手段を設けて光源装置を構成すればよい。

【0058】

上述の各実施の形態では、ライトパイプやリフレクタ等の導光手段を、反射材であるリフレクタ3の開口部4を覆ってリフレクタ3に接するように配置したが、本発明では、導光手段と反射材が接していない構成も含む。

反射材の内部における発光ダイオード等の発光素子の配置によっては、反射材の開口部からの出射光の放射角が180度ではなく、より小さい角度となることもあり、その場合は、導光手段が反射材と接していなくても開口部からの出射光を全て導光手段に入射させることが可能である。

【0059】

上述した各実施の形態では、光源装置からの光を液晶パネルに入射させる構成であったが、本発明は、液晶パネル以外の構成により画像を表示する表示装置にも適用することが可能である。

例えば、超微小な鏡を多数敷き詰めることにより光を反射させて投射する構成、所謂D

MD (デジタル・マイクロミラー・デバイス) を用いた表示装置にも、本発明を適用することが可能である。

【0060】

上述した各実施の形態では、薄板上のリフレクタ3を用いて、光源からの光を反射させていたが、本発明の反射材は薄板状に限定されるものではなく、同様の機能を有する部材を使用することが可能である。

薄板状のリフレクタを使用した場合には、他の構成の部材を反射材に使用した場合と比較して、光源装置を小型化や軽量化することができる利点を有する。

【0061】

本発明は、上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得る。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の光源装置の第1の実施形態を示す構成図である。

【図2】図1の光源装置を用いた表示装置の構成図である。

【図3】図2の表示装置の光線の様子を示す図である。

【図4】図2の表示装置の部品の順序を変えた構成の光線の様子を示す図である。

【図5】図2の表示装置の液晶パネル面での照度分布のグラフである。

【図6】本発明の光源装置及び表示装置の第2の実施形態を示す構成図である。

【図7】本発明の光源装置の第3の実施形態を示す構成図である。

【図8】本発明の光源装置の第4の実施形態を示す構成図である。

【図9】本発明の光源装置の第5の実施形態を示す構成図である。

【図10】本発明の光源装置及び表示装置の第6の実施形態を示す構成図である。

【図11】従来の表示装置の構成図である。

【図12】従来の表示装置の光線図である。

【図13】従来の表示装置の液晶パネル面での照度分布のグラフである。

【図14】従来の表示装置の構成図である。

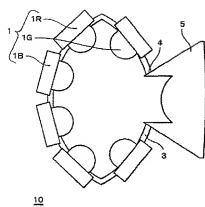
【図15】従来の表示装置の液晶パネル面での照度分布のグラフである。

【符号の説明】

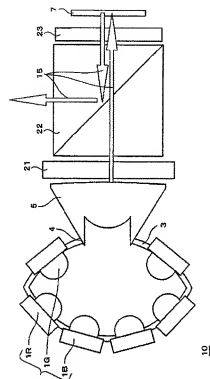
【0063】

1、1R、1B、1G LED光源、3、3a 反射板(リフレクタ)、4 開口部、5 ライトパイプ、6 集光レンズ、7 液晶パネル、8 投射レンズ、9 光線、9a 直接光、9b 反射光、10、10R、10B、10G、11、12、13、14 光源装置、15 光線、15a P偏光、15b 左円偏光、15c 右円偏光、15d S偏光、21 PS変換素子、22 プリズム、23 1/4波長板、24 照明レンズ

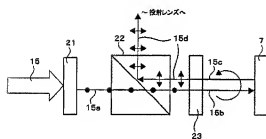
【図1】



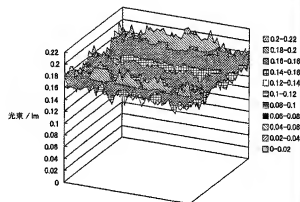
【図2】



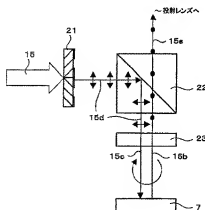
【図3】



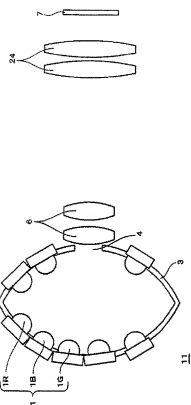
【図5】



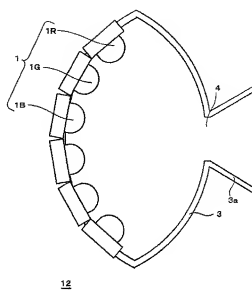
【図4】



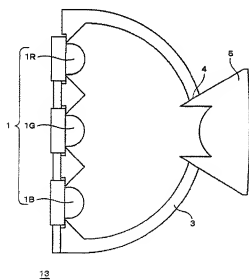
【図6】



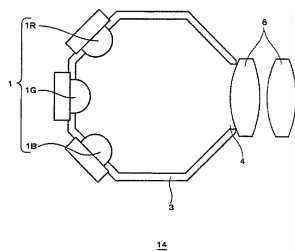
【図7】



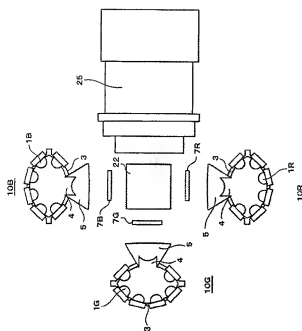
【図8】



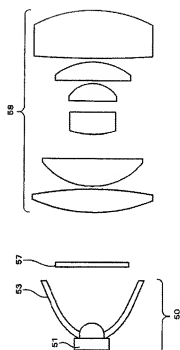
【図9】



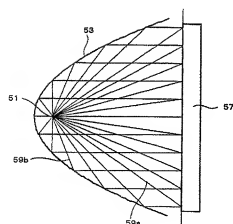
【図10】



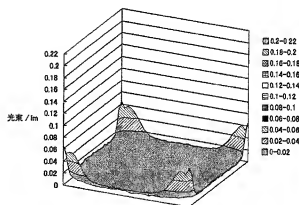
【図11】



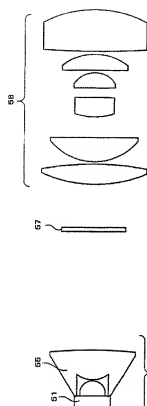
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

